

問いと図で確かめる

共振とうなり——大きく鳴る条件と音量の揺れ

条件と数値は図・表示の記録にそろえています。問題、解答、続く理由を対応させて確かめます。

問題 1

二つの音叉を鳴らすと音量が周期的に揺れるのはなぜ？

01

二つの音叉を鳴らすと音量が周期的に揺れるのはなぜ？

問題 2

440 Hzと443 Hzの音を同じ場所で重ねます。うなりは1秒間に何回ですか。

01

440Hzと443Hz。うなりは毎秒何回？

問題 3

440 Hzと442 Hzの近い2音を重ねます。うなりは毎秒何回で、強い音から次の強い音まで何秒ですか。

01

440Hzと442Hz。うなりの回数と強弱の周期は？

解答と理由

共振とうなり——大きく鳴る条件と音量の揺れ

問題1の解答

近い振動数の二音の重なり方が徐々にずれ、強め合う状態と弱め合う状態を繰り返すためです。これをうなりといいます。

同じ場所へ届く二音の振動数の差が、1秒あたりの強弱の繰り返し回数になります。外からの周期的な入力で振動が大きくなる共振とは区別します。

01

二つの音叉を鳴らすと音量が周期的に揺れるのはなぜ？

問題2の解答

3回です。

うなりの振動数は差の絶対値 $|443-440|=3$ Hz。強い音から次の強い音までを1回と数えます。

01

$|443-440|=3$ 回/秒

問題3の解答

毎秒2回、間隔は1/2秒です。

差 $|442-440|=2$ Hzなので、強弱の周期は $T=1/2$ sです。音そのものの周期と、うなりの強弱の周期は別です。

01

2回/秒、周期0.5秒

要点と解説をつなぐ

共振とうなり——大きく鳴る条件と音量の揺れ

うなりの回数と周期

440 Hzと443 Hzでは $|443-440|=3$ Hzのうなり、周期は $1/3$ s。440 Hzと442 Hzなら2 Hz、周期 $1/2$ sです。

ずれが一周増える時間

二音の振動数の差だけ、同じ時間に進む振動の回数が異なります。その差が1回増えるたびに同じ強め合いの状態へ戻り、うなりの周期になります。

共振と分ける

固有振動数440 Hzの系へ440 Hzで入力する例は、固有の振動の周期に合わせた外部入力を考えます。二音を重ねたうなりと同じ現象として扱いません。

共振にも減衰の条件がある

共振では外部入力のタイミングが重要ですが、減衰のある系で振幅が無制限に増えるわけではありません。音の高低、うなりの強弱、共振による増幅を区別します。

固定する条件の確認

振動数が近く、振幅が同程度の二音を線形に重ね合わせる。。うなりの回数は強弱の繰り返しを数える。共振の例では減衰があり、振幅が無限に増えるとはしない。

問題2の条件

近い振動数で同程度の振幅の2音。。同じ場所で線形に重ね合わせる。

問題3の条件

近い振動数で同程度の振幅の2音。。強い音から次の強い音までの間隔を問う。

01

二つの音叉を鳴らすと音量が周期的に揺れるのはなぜ？